

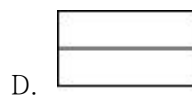
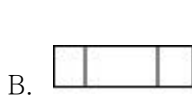
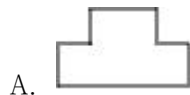
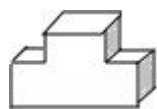
2017 年浙江省台州市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分）

1. (4 分) 5 的相反数是 ()

- A. 5 B. -5 C. $\frac{1}{5}$ D. $-\frac{1}{5}$

2. (4 分) 如图所示的工件是由两个长方体构成的组合体，则它的主视图是 ()



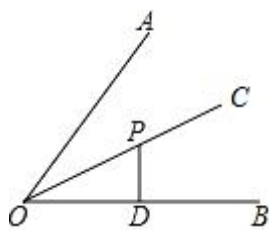
3. (4 分) 人教版初中数学教科书共六册，总字数是 978000，用科学记数法可将 978000 表示为 ()

- A. 978×10^3 B. 97.8×10^4 C. 9.78×10^5 D. 0.978×10^6

4. (4 分) 有五名射击运动员，教练为了分析他们成绩的波动程度，应选择下列统计量中的 ()

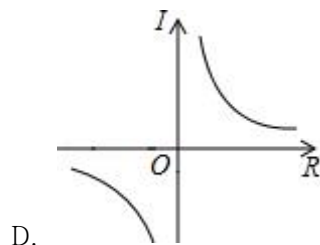
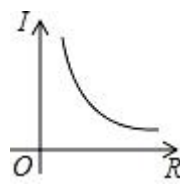
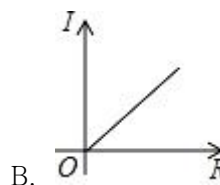
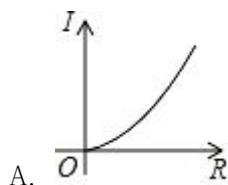
- A. 方差 B. 中位数 C. 众数 D. 平均数

5. (4 分) 如图，点 P 是 $\angle AOB$ 平分线 OC 上一点， $PD \perp OB$ ，垂足为 D，若 $PD=2$ ，则点 P 到边 OA 的距离是 ()



- A. 2 B. 3 C. $\sqrt{3}$ D. 4

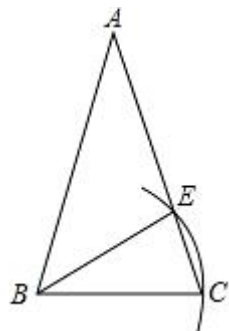
6. (4 分) 已知电流 I (安培)、电压 U (伏特)、电阻 R (欧姆) 之间的关系为 $I = \frac{U}{R}$ ，当电压为定值时，I 关于 R 的函数图象是 ()



7. (4 分) 下列计算正确的是 ()

- A. $(a+2)(a-2) = a^2 - 2$ B. $(a+1)(a-2) = a^2 + a - 2$
C. $(a+b)^2 = a^2 + b^2$ D. $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

8. (4分) 如图, 已知等腰三角形 ABC , $AB=AC$, 若以点 B 为圆心, BC 长为半径画弧, 交腰 AC 于点 E , 则下列结论一定正确的是 ()



- A. $AE=EC$ B. $AE=BE$ C. $\angle EBC=\angle BAC$ D. $\angle EBC=\angle ABE$

9. (4分) 滴滴快车是一种便捷的出行工具, 计价规则如下表:

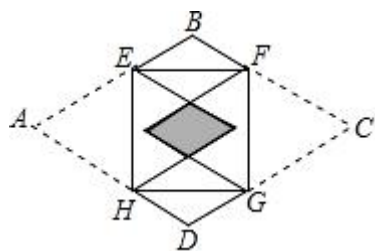
计费项目	里程费	时长费	远途费
单价	1.8 元/公里	0.3 元/分钟	0.8 元/公里

注: 车费由里程费、时长费、远途费三部分构成, 其中里程费按行车的实际里程计算; 时长费按行车的实际时间计算; 远途费的收取方式为: 行车里程 7 公里以内 (含 7 公里) 不收远途费, 超过 7 公里的, 超出部分每公里收 0.8 元.

小王与小张各自乘坐滴滴快车, 行车里程分别为 6 公里与 8.5 公里. 如果下车时两人所付车费相同, 那么这两辆滴滴快车的行车时间相差 ()

- A. 10 分钟 B. 13 分钟 C. 15 分钟 D. 19 分钟

10. (4分) 如图, 矩形 $EFGH$ 的四个顶点分别在菱形 $ABCD$ 的四条边上, $BE=BF$, 将 $\triangle AEH$, $\triangle CFG$ 分别沿边 EH , FG 折叠, 当重叠部分为菱形且面积是菱形 $ABCD$ 面积的 $\frac{1}{16}$ 时, 则 $\frac{AE}{EB}$ 为 ()

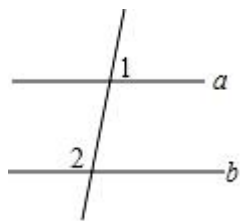


- A. $\frac{5}{3}$ B. 2 C. $\frac{5}{2}$ D. 4

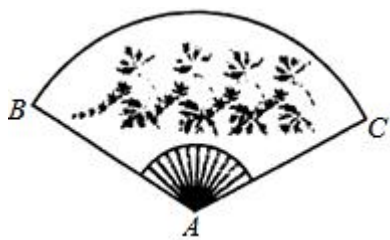
二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分)

11. (5分) 因式分解: $x^2+6x=$ _____.

12. (5分) 如图, 已知直线 $a \parallel b$, $\angle 1 = 70^\circ$, 则 $\angle 2 =$ _____.



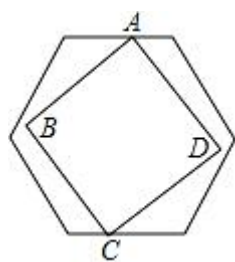
13. (5分) 如图, 扇形纸扇完全打开后, 外侧两竹条 AB , AC 的夹角为 120° , AB 长为 30 厘米, 则 $\widehat{BC}$ 的长为_____厘米. (结果保留 π)



14. (5分) 商家花费 760 元购进某种水果 80 千克, 销售中有 5% 的水果正常损耗, 为了避免亏本, 售价至少应定为_____元/千克.

15. (5分) 三名运动员参加定点投篮比赛, 原定出场顺序是: 甲第一个出场, 乙第二个出场, 丙第三个出场, 由于某种原因, 要求这三名运动员用抽签方式重新确定出场顺序, 则抽签后每个运动员的出场顺序都发生变化的概率为_____.

16. (5分) 如图, 有一个边长不定的正方形 $ABCD$, 它的两个相对的顶点 A , C 分别在边长为 1 的正六边形一组平行的对边上, 另外两个顶点 B , D 在正六边形内部 (包括边界), 则正方形边长 a 的取值范围是_____.

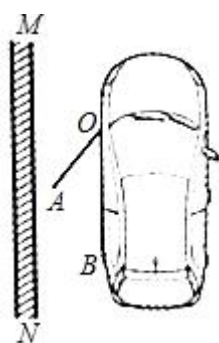


三、解答题 (本大题共 8 小题, 共 80 分)

17. (8分) 计算: $\sqrt{9} + (\sqrt{2} - 1)^0 - |-3|$.

18. (8分) 先化简, 再求值: $(1 - \frac{1}{x+1}) \cdot \frac{2}{x}$, 其中 $x=2017$.

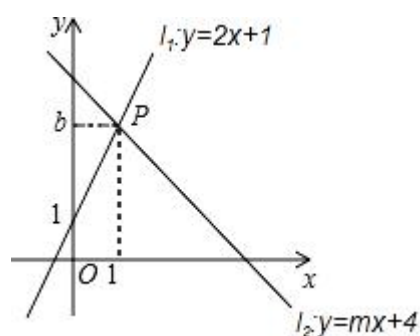
19. (8分) 如图是一辆小汽车与墙平行停放的平面示意图, 汽车靠墙一侧 OB 与墙 MN 平行且距离为 0.8 米, 已知小汽车车门宽 AO 为 1.2 米, 当车门打开角度 $\angle AOB$ 为 40° 时, 车门是否会碰到墙? 请说明理由. (参考数据: $\sin 40^\circ \approx 0.64$; $\cos 40^\circ \approx 0.77$; $\tan 40^\circ \approx 0.84$)



20. (8分) 如图, 直线 $l_1: y=2x+1$ 与直线 $l_2: y=mx+4$ 相交于点 P (1, b).

(1) 求 b, m 的值;

(2) 垂直于 x 轴的直线 $x=a$ 与直线 l_1, l_2 分别交于点 C, D, 若线段 CD 长为 2, 求 a 的值.

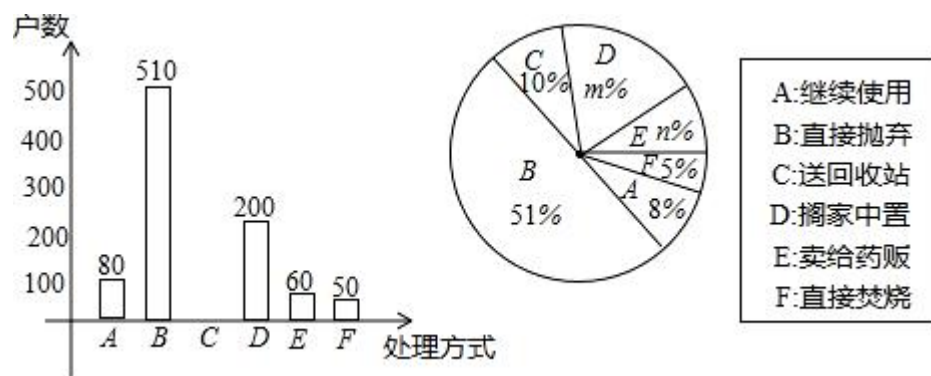


21. (10 分) 家庭过期药品属于“国家危险废物”，处理不当将污染环境，危害健康. 某市药监部门为了解市民家庭处理过期药品的方式，决定对全市家庭作一次简单随机抽样调查.

(1) 下列选取样本的方法最合理的一种是_____. (只需填上正确答案的序号)

①在市中心某个居民区以家庭为单位随机抽取; ②在全市医务工作者中以家庭为单位随机抽取; ③在全市常住人口中以家庭为单位随机抽取.

(2) 本次抽样调查发现，接受调查的家庭都有过期药品，现将有关数据呈现如图:



① $m=$ _____, $n=$ _____;

②补全条形统计图;

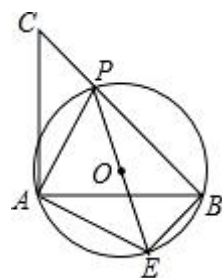
③根据调查数据，你认为该市市民家庭处理过期药品最常见的方式是什么?

④家庭过期药品的正确处理方式是送回收点，若该市有 180 万户家庭，请估计大约有多少户家庭处理过期药品的方式是送回收点.

22. (12 分) 如图，已知等腰直角三角形 ABC，点 P 是斜边 BC 上一点 (不与 B, C 重合)，PE 是 $\triangle ABP$ 的外接圆 $\odot O$ 的直径.

(1) 求证: $\triangle APE$ 是等腰直角三角形;

(2) 若 $\odot O$ 的直径为 2，求 $PC^2 + PB^2$ 的值.



23. (12 分) 交通工程学理论把在单向道路上行驶的汽车看成连续的流体, 并用流量、速度、密度三个概念描述车流的基本特征, 其中流量 q (辆/小时) 指单位时间内通过道路指定断面的车辆数; 速度 v (千米/小时) 指通过道路指定断面的车辆速度, 密度 k (辆/千米) 指通过道路指定断面单位长度内的车辆数.

为配合大数据治堵行动, 测得某路段流量 q 与速度 v 之间关系的部分数据如下表:

速度 v (千米/小时)	...	5	10	20	32	40	48	...
流量 q (辆/小时)	...	550	1000	1600	1792	1600	1152	...

(1) 根据上表信息, 下列三个函数关系式中, 刻画 q, v 关系最准确的是_____ (只填上正确答案的序号)

① $q=90v+100$; ② $q=\frac{32000}{v}$; ③ $q=-2v^2+120v$.

(2) 请利用 (1) 中选取的函数关系式分析, 当该路段的车流速度为多少时, 流量达到最大? 最大流量是多少?

(3) 已知 q, v, k 满足 $q=vk$, 请结合 (1) 中选取的函数关系式继续解决下列问题.

①市交通运行监控平台显示, 当 $12 \leq v < 18$ 时道路出现轻度拥堵. 试分析当车流密度 k 在什么范围时, 该路段将出现轻度拥堵;

②在理想状态下, 假设前后两车车头之间的距离 d (米) 均相等, 求流量 q 最大时 d 的值.

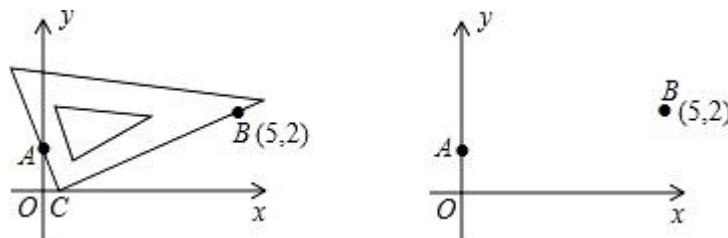
24. (14 分) 在平面直角坐标系中, 借助直角三角板可以找到一元二次方程的实数根. 比如对于方程 $x^2 - 5x + 2 = 0$, 操作步骤是:

第一步: 根据方程的系数特征, 确定一对固定点 A (0, 1), B (5, 2);

第二步: 在坐标平面中移动一个直角三角板, 使一条直角边恒过点 A, 另一条直角边恒过点 B;

第三步: 在移动过程中, 当三角板的直角顶点落在 x 轴上点 C 处时, 点 C 的横坐标 m 即为该方程的一个实数根 (如图 1);

第四步: 调整三角板直角顶点的位置, 当它落在 x 轴上另一点 D 处时, 点 D 的横坐标 n 即为该方程的另一个实数根.



(1) 在图 2 中, 按照“第四步”的操作方法作出点 D (请保留作出点 D 时直角三角板两条直角边的痕迹);

(2) 结合图 1, 请证明“第三步”操作得到的 m 就是方程 $x^2 - 5x + 2 = 0$ 的一个实数根;

(3) 上述操作的关键是确定两个固定点的位置, 若要以此方法找到一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$, $b^2 - 4ac \geq 0$) 的实数根, 请你直接写出一对固定点的坐标;

(4) 实际上, (3) 中的固定点有无数对, 一般地, 当 m_1 , n_1 , m_2 , n_2 与 a, b, c 之间满足怎样的关系时, 点 P (m_1 , n_1), Q (m_2 , n_2) 就是符合要求的一对固定点?

2017 年浙江省台州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分）

1. (4 分) (2017•台州) 5 的相反数是 ()

- A. 5 B. -5 C. $\frac{1}{5}$ D. $-\frac{1}{5}$

【考点】14: 相反数.

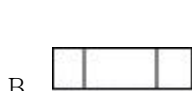
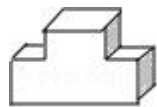
【分析】根据相反数的定义求解即可.

【解答】解: 5 的相反数是 -5,

故选: B.

【点评】本题考查了相反数, 在一个数的前面加上负号就是这个数的相反数.

2. (4 分) (2017•台州) 如图所示的工件是由两个长方体构成的组合体, 则它的主视图是 ()



【考点】U2: 简单组合体的三视图.

【分析】根据从正面看得到的图形是主视图, 可得答案.

【解答】解: 从正面看下边是一个矩形, 上边是一个小矩形, 两矩形没有邻边,

故选: A.

【点评】本题考查了简单组合体的三视图, 从正面看得到的图形是主视图.

3. (4 分) (2017•台州) 人教版初中数学教科书共六册, 总字数是 978000, 用科学记数法可将 978000 表示为 ()

- A. 978×10^3 B. 97.8×10^4 C. 9.78×10^5 D. 0.978×10^6

【考点】1I: 科学记数法—表示较大的数.

【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 确定 n 的值时, 要看把原数变成 a 时, 小数点移动了多少位, n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当

原数绝对值 > 1 时, n 是正数; 当原数的绝对值 < 1 时, n 是负数.

【解答】解: 978000 用科学记数法表示为: 9.78×10^5 ,

故选: C.

【点评】此题考查科学记数法的表示方法. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数, 表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

4. (4 分) (2017•台州) 有五名射击运动员, 教练为了分析他们成绩的波动程度, 应选择下列统计量中的 ()

A. 方差 B. 中位数 C. 众数 D. 平均数

【考点】WA: 统计量的选择.

【专题】542: 统计的应用.

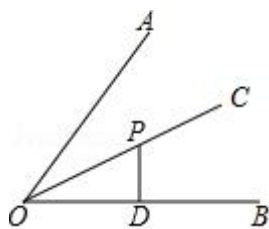
【分析】根据各自的定义判断即可.

【解答】解: 有五名射击运动员, 教练为了分析他们成绩的波动程度, 应选择下列统计量中的方差,

故选 A

【点评】此题考查了统计量的选择, 弄清方差表示的意义是解本题的关键.

5. (4 分) (2017•台州) 如图, 点 P 是 $\angle AOB$ 平分线 OC 上一点, $PD \perp OB$, 垂足为 D, 若 $PD=2$, 则点 P 到边 OA 的距离是 ()



A. 2 B. 3 C. $\sqrt{3}$ D. 4

【考点】KF: 角平分线的性质.

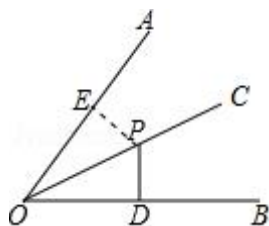
【分析】作 $PE \perp OA$ 于 E, 根据角平分线的性质解答.

【解答】解: 作 $PE \perp OA$ 于 E,

$\because$ 点 P 是 $\angle AOB$ 平分线 OC 上一点, $PD \perp OB$, $PE \perp OA$,

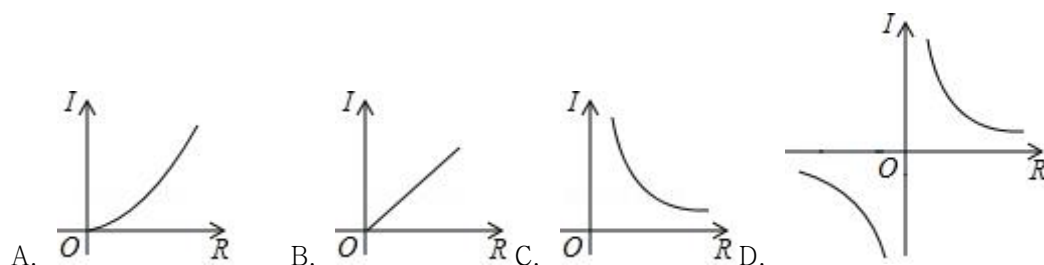
$\therefore PE=PD=2$,

故选: A.



【点评】 本题考查的是角平分线的性质，掌握角的平分线上的点到角的两边的距离相等是解题的关键.

6. (4 分) (2017•台州) 已知电流 I (安培)、电压 U (伏特)、电阻 R (欧姆) 之间的关系为 $I = \frac{U}{R}$, 当电压为定值时, I 关于 R 的函数图象是 ()



【考点】 GA: 反比例函数的应用.

【分析】 根据反比例函数的性质即可解决问题.

【解答】 解: $\because I = \frac{U}{R}$, 电压为定值,

$\therefore I$ 关于 R 的函数是反比例函数, 且图象在第一象限,

故选 C.

【点评】 本题考查反比例函数的性质, 解题的关键是理解反比例函数的定义, 灵活运用所学知识解决问题.

7. (4 分) (2017•台州) 下列计算正确的是 ()

A. $(a+2)(a-2) = a^2 - 2$ B. $(a+1)(a-2) = a^2 + a - 2$

C. $(a+b)^2 = a^2 + b^2$ D. $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

【考点】 4I: 整式的混合运算.

【专题】 11 : 计算题; 512: 整式.

【分析】 各项计算得到结果, 即可作出判断.

【解答】 解: A、原式 $= a^2 - 4$, 不符合题意;

B、原式= $a^2 - a - 2$ ，不符合题意；

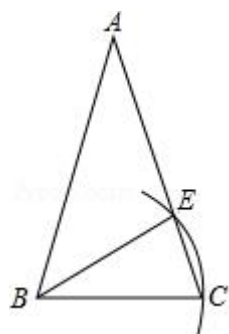
C、原式= $a^2 + b^2 + 2ab$ ，不符合题意；

D、原式= $a^2 - 2ab + b^2$ ，符合题意，

故选 D

【点评】此题考查了整式的混合运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

8. (4 分) (2017•台州) 如图，已知等腰三角形 ABC，AB=AC，若以点 B 为圆心，BC 长为半径画弧，交腰 AC 于点 E，则下列结论一定正确的是 ()



A. AE=EC B. AE=BE C. $\angle EBC = \angle BAC$ D. $\angle EBC = \angle ABE$

【考点】KH：等腰三角形的性质.

【分析】利用等腰三角形的性质分别判断后即可确定正确的选项.

【解答】解： $\because AB=AC$,

$\therefore \angle ABC = \angle ACB$,

$\because$ 以点 B 为圆心，BC 长为半径画弧，交腰 AC 于点 E，

$\therefore BE=BC$,

$\therefore \angle ACB = \angle BEC$,

$\therefore \angle BEC = \angle ABC = \angle ACB$,

$\therefore \angle A = \angle EBC$,

故选 C.

【点评】本题考查了等腰三角形的性质，当等腰三角形的底角对应相等时其顶角也相等，难度不大.

9. (4 分) (2017•台州) 滴滴快车是一种便捷的出行工具，计价规则如下表:

计费项目	里程费	时长费	远途费
------	-----	-----	-----

单价	1.8 元/公里	0.3 元/分钟	0.8 元/公里
注：车费由里程费、时长费、远途费三部分构成，其中里程费按行车的实际里程计算；时长费按行车的实际时间计算；远途费的收取方式为：行车里程 7 公里以内（含 7 公里）不收远途费，超过 7 公里的，超出部分每公里收 0.8 元.			

小王与小张各自乘坐滴滴快车，行车里程分别为 6 公里与 8.5 公里. 如果下车时两人所付车费相同，那么这两辆滴滴快车的行车时间相差（ ）

- A. 10 分钟 B. 13 分钟 C. 15 分钟 D. 19 分钟

【考点】8A：一元一次方程的应用.

【分析】设小王的行车时间为 x 分钟，小张的行车时间为 y 分钟，根据题意列出小王和小张车费的代数式，两者相等，计算可得出时间差.

【解答】解：设小王的行车时间为 x 分钟，小张的行车时间为 y 分钟，依题可得：

$$1.8 \times 6 + 0.3x = 1.8 \times 8.5 + 0.3y + 0.8 \times (8.5 - 7),$$

$$10.8 + 0.3x = 16.5 + 0.3y,$$

$$0.3(x - y) = 5.7,$$

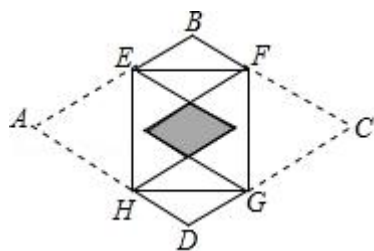
$$x - y = 19.$$

故这两辆滴滴快车的行车时间相差 19 分钟.

故选：D.

【点评】考查了二元一次方程的应用，解题的关键是仔细审题，确定已知量和未知量，找出它们之间的等量关系.

10. (4 分) (2017•台州) 如图, 矩形 EFGH 的四个顶点分别在菱形 ABCD 的四条边上, $BE=BF$, 将 $\triangle AEH$, $\triangle CFG$ 分别沿边 EH, FG 折叠, 当重叠部分为菱形且面积是菱形 ABCD 面积的 $\frac{1}{16}$ 时, 则 $\frac{AE}{EB}$ 为 ()



- A. $\frac{5}{3}$ B. 2 C. $\frac{5}{2}$ D. 4

【考点】PB：翻折变换（折叠问题）；L8：菱形的性质；LB：矩形的性质.

【分析】设重叠的菱形边长为 x ， $BE=BF=y$ ，由矩形和菱形的对称性以及折叠的性质得：四边形 AHME、四边形 BENF 是菱形，得出 $EN=BE=y$ ， $EM=x+y$ ，由相似的性质得出 $AB=4MN=4x$ ，

求出 $AE=AB-BE=4x-y$ ，得出方程 $4x-y=x+y$ ，得出 $x=\frac{2}{3}y$ ， $AE=\frac{5}{3}y$ ，即可得出结论.

【解答】解：设重叠的菱形边长为 x ， $BE=BF=y$ ，

由矩形和菱形的对称性以及折叠的性质得：四边形 AHME、四边形 BENF 是菱形，

$\therefore AE=EM$ ， $EN=BE=y$ ， $EM=x+y$ ，

$\therefore$ 当重叠部分为菱形且面积是菱形 ABCD 面积的 $\frac{1}{16}$ ，且两个菱形相似，

$\therefore AB=4MN=4x$ ，

$\therefore AE=AB-BE=4x-y$ ，

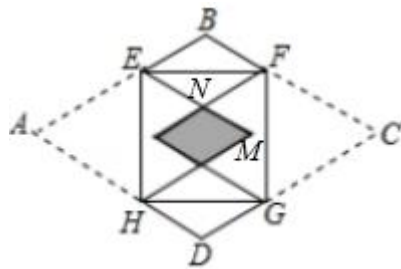
$\therefore 4x-y=x+y$ ，

解得： $x=\frac{2}{3}y$ ，

$\therefore AE=\frac{5}{3}y$ ，

$\therefore \frac{AE}{EB} = \frac{\frac{5}{3}y}{y} = \frac{5}{3}$ ，

故选：A.



【点评】本题考查了折叠的性质、菱形的判定与性质、矩形的性质、相似多边形的性质等知识；熟练掌握菱形的判定与性质是解决问题的关键.

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

11. (5 分) (2017•台州) 因式分解： $x^2+6x=\underline{x(x+6)}$.

【考点】53：因式分解—提公因式法.

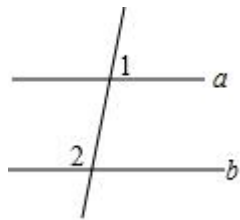
【分析】根据提公因式法，可得答案.

【解答】解：原式 $=x(6+x)$ ，

故答案为: $x(x+6)$.

【点评】本题考查了因式分解, 利用提公因式法是解题关键.

12. (5分) (2017•台州) 如图, 已知直线 $a \parallel b$, $\angle 1 = 70^\circ$, 则 $\angle 2 = \underline{110^\circ}$.



【考点】JA: 平行线的性质.

【分析】先根据平角定义求出 $\angle 1$ 的邻补角 $= 180^\circ - \angle 1$, 再根据两直线平行, 同位角相等即可得解.

【解答】解: $\because \angle 1 = 70^\circ$,

$\therefore \angle 1$ 的邻补角 $= 180^\circ - \angle 1 = 110^\circ$,

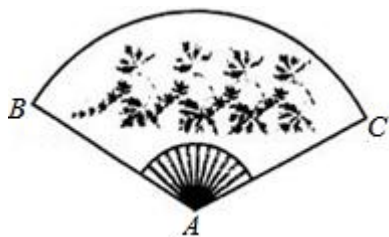
$\because a \parallel b$,

$\therefore \angle 2 = 110^\circ$.

故答案为: 110° .

【点评】本题考查了平行线的性质, 平角定义; 熟记平行线的性质是解题的关键.

13. (5分) (2017•台州) 如图, 扇形纸扇完全打开后, 外侧两竹条 AB, AC 的夹角为 120° , AB 长为 30 厘米, 则 $\widehat{BC}$ 的长为 $\underline{2\pi}$ 厘米. (结果保留 π)



【考点】MN: 弧长的计算.

【分析】根据弧长公式 $l = \frac{n\pi r}{180}$ 列式计算即可得解.

【解答】解: $\widehat{BC}$ 的长 $= \frac{120 \cdot \pi \cdot 30}{180} = 2\pi$ (厘米).

故答案为: 2π .

【点评】本题考查了弧长的计算, 熟记弧长公式是解题的关键.

14. (5分) (2017•台州) 商家花费 760 元购进某种水果 80 千克, 销售中有 5% 的水果正常损耗, 为了避免亏本, 售价至少应定为 10 元/千克.

【考点】C9: 一元一次不等式的应用.

【分析】设商家把售价应该定为每千克 x 元, 因为销售中有 5% 的水果正常损耗, 故每千克水果损耗后的价格为 $x(1 - 5\%)$, 根据题意列出不等式即可.

【解答】解: 设商家把售价应该定为每千克 x 元,

根据题意得: $x(1 - 5\%) \geq \frac{760}{80}$,

解得, $x \geq 10$,

故为避免亏本, 商家把售价应该至少定为每千克 10 元.

故答案为: 10.

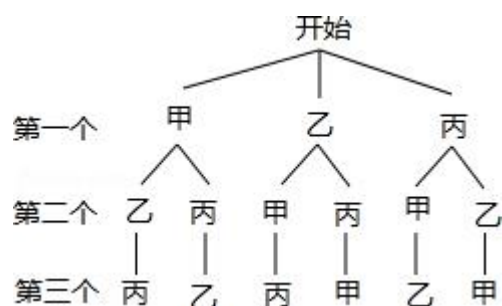
【点评】本题考查一元一次不等式的应用, 将现实生活中的事件与数学思想联系起来, 读懂题意, 根据“去掉损耗后的售价 $\geq$ 进价”列出不等式即可求解.

15. (5分) (2017•台州) 三名运动员参加定点投篮比赛, 原定出场顺序是: 甲第一个出场, 乙第二个出场, 丙第三个出场, 由于某种原因, 要求这三名运动员用抽签方式重新确定出场顺序, 则抽签后每个运动员的出场顺序都发生变化的概率为 $\frac{5}{6}$.

【考点】X6: 列表法与树状图法.

【分析】首先根据题意画出树状图, 然后由树状图求得所有等可能的结果与抽签后每个运动员的出场顺序都发生变化的情况, 再利用概率公式即可求得答案.

【解答】解: 画树状图得:



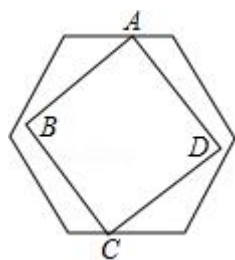
$\therefore$ 共有 6 种等可能的结果, 抽签后每个运动员的出场顺序都发生变化有 5 种情况,

$\therefore$ 抽签后每个运动员的出场顺序都发生变化的概率 $= \frac{5}{6}$.

故答案为: $\frac{5}{6}$.

【点评】此题考查了列表法或树状图法求概率. 用到的知识点为: 概率=所求情况数与总情况数之比.

16. (5分) (2017•台州) 如图, 有一个边长不定的正方形 ABCD, 它的两个相对的顶点 A, C 分别在边长为 1 的正六边形一组平行的对边上, 另外两个顶点 B, D 在正六边形内部 (包括边界), 则正方形边长 a 的取值范围是 $\frac{\sqrt{6}}{2} \leq a \leq 3 - \sqrt{3}$.



【考点】MM: 正多边形和圆.

【分析】当正方形 ABCD 的顶点 A、B、C、D 在正六边形的边上时, 正方形的边长的值最大, 解直角三角形得到 a, 当正方形 ABCD 的对角线 AC 在正六边形一组平行的对边的中点上时, 正方形边长 a 的值最小, AC 是正方形的对角线, 解直角三角形即可得到结论.

【解答】解: ①当正方形 ABCD 的对角线 AC 在正六边形一组平行的对边的中点上时, 正方形边长 a 的值最小, AC 是正方形的对角线,

$$\therefore AC = A'D = \sqrt{3},$$

$$\therefore a = \frac{\sqrt{6}}{2},$$

②当正方形 ABCD 的四个顶点都在正六边形的边上时, 正方形边长 a 的值最大, AC 是正方形的对角线 AC,

则 $\triangle AEB$ 是等腰三角形, 四边形 AFGD 是等腰梯形,

过 F, G 分别作 $FH \perp AD$, $GN \perp AD$,

设 $AE = x$, 则 $AF = 1 - x$,

$$\therefore AB = \sqrt{3}x, \quad AH = DN = \frac{1}{2}(1 - x),$$

$$\therefore AD = 1 + (1 - x),$$

$$\therefore \sqrt{3}x = 1 + (1 - x),$$

$$\therefore x = \sqrt{3} - 1,$$

$$\therefore AB=3-\sqrt{3},$$

$$\therefore \text{正方形边长 } a \text{ 的取值范围是: } \frac{\sqrt{6}}{2} \leq a \leq 3-\sqrt{3},$$

$$\text{故答案为: } \frac{\sqrt{6}}{2} \leq a \leq 3-\sqrt{3}.$$

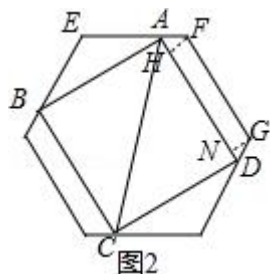


图2

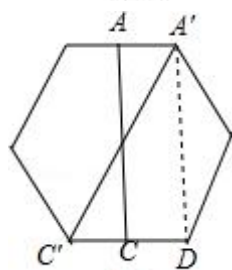


图1

【点评】 本题考查了正多边形与圆，正方形的性质，解直角三角形，正确的找出正方形边长的最大值和最小值是解题的关键.

三、解答题（本大题共 8 小题，共 80 分）

17. (8 分) (2017•台州) 计算: $\sqrt{9} + (\sqrt{2}-1)^0 - |-3|$.

【考点】 2C: 实数的运算; 6E: 零指数幂.

【分析】 直接利用绝对值的性质以及零指数幂的性质和二次根式的性质分别化简求出答案.

【解答】 解: 原式=3+1-3

=1.

【点评】 本题主要考查了实数的综合运算能力，是各地中考题中常见的计算题型. 解决此类题目的关键是熟练掌握零指数幂、二次根式、绝对值等考点的运算.

18. (8 分) (2017•台州) 先化简，再求值: $(1 - \frac{1}{x+1}) \cdot \frac{2}{x}$, 其中 $x=2017$.

【考点】 6D: 分式的化简求值.

【分析】 根据分式的减法和乘法可以化简题目中的式子，然后将 x 的值代入化简后的式子即可解答本题.

【解答】解： $(1 - \frac{1}{x+1}) \cdot \frac{2}{x}$

$$= \frac{x+1-1}{x+1} \cdot \frac{2}{x}$$

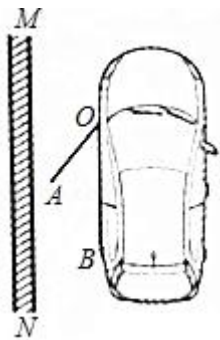
$$= \frac{x}{x+1} \cdot \frac{2}{x}$$

$$= \frac{2}{x+1}$$

$$\text{当 } x=2017 \text{ 时, 原式} = \frac{2}{2017+1} = \frac{2}{2018} = \frac{1}{1009}$$

【点评】 本题考查分式的化简求值，解答本题的关键是明确分式化简求值的方法．

19. (8分) (2017•台州) 如图是一辆小汽车与墙平行停放的平面示意图，汽车靠墙一侧 OB 与墙 MN 平行且距离为 0.8 米，已知小汽车车门宽 AO 为 1.2 米，当车门打开角度 $\angle AOB$ 为 40° 时，车门是否会碰到墙？请说明理由．(参考数据： $\sin 40^\circ \approx 0.64$ ； $\cos 40^\circ \approx 0.77$ ； $\tan 40^\circ \approx 0.84$)



【考点】 T8： 解直角三角形的应用．

【分析】 过点 A 作 $AC \perp OB$ ，垂足为点 C，解三角形求出 AC 的长度，进而作出比较即可．

【解答】 解： 过点 A 作 $AC \perp OB$ ，垂足为点 C，

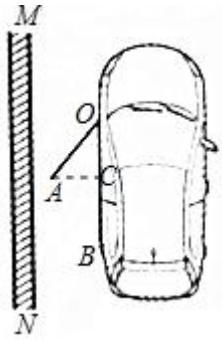
在 $Rt\triangle ACO$ 中，

$$\because \angle AOC = 40^\circ, AO = 1.2 \text{ 米},$$

$$\therefore AC = \sin \angle AOC \cdot AO \approx 0.64 \times 1.2 = 0.768,$$

$\because$ 汽车靠墙一侧 OB 与墙 MN 平行且距离为 0.8 米，

$\therefore$ 车门不会碰到墙．

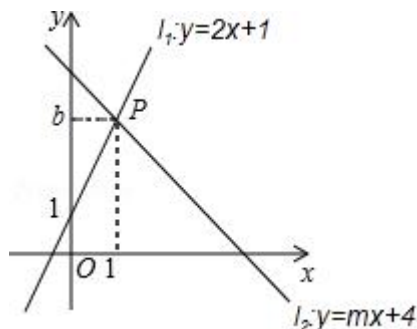


【点评】 本题主要考查了解直角三角形的应用，解题的关键是正确添加辅助线，此题难度不大.

20. (8分) (2017•台州) 如图，直线 $l_1: y=2x+1$ 与直线 $l_2: y=mx+4$ 相交于点 $P(1, b)$.

(1) 求 b, m 的值;

(2) 垂直于 x 轴的直线 $x=a$ 与直线 l_1, l_2 分别交于点 C, D ，若线段 CD 长为 2，求 a 的值.



【考点】 FF：两条直线相交或平行问题.

【分析】 (1) 由点 $P(1, b)$ 在直线 l_1 上，利用一次函数图象上点的坐标特征，即可求出 b 值，再将点 P 的坐标代入直线 l_2 中，即可求出 m 值;

(2) 由点 C, D 的横坐标，即可得出点 C, D 的纵坐标，结合 $CD=2$ 即可得出关于 a 的含绝对值符号的一元一次方程，解之即可得出结论.

【解答】 解：(1) $\because$ 点 $P(1, b)$ 在直线 $l_1: y=2x+1$ 上，

$$\therefore b=2 \times 1+1=3;$$

$\because$ 点 $P(1, 3)$ 在直线 $l_2: y=mx+4$ 上，

$$\therefore 3=m+4,$$

$$\therefore m=-1.$$

(2) 当 $x=a$ 时， $y_C=2a+1$;

当 $x=a$ 时， $y_D=4-a$.

$$\because CD=2,$$

$$\therefore |2a+1 - (4-a)|=2,$$

$$\text{解得: } a=\frac{1}{3} \text{ 或 } a=\frac{5}{3}$$

$$\therefore a \text{ 的值为 } \frac{1}{3} \text{ 或 } \frac{5}{3}$$

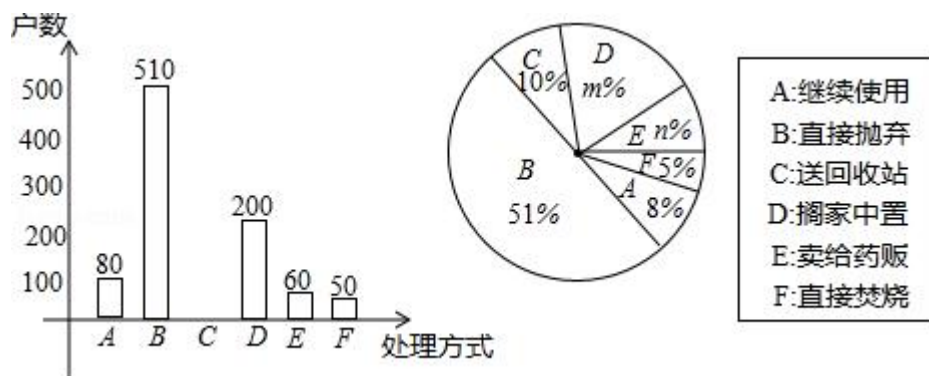
【点评】 本题考查了两条直线相交或平行问题、一次函数图象上点的坐标特征以及解含绝对值符号的一元一次方程，解题的关键是：（1）利用一次函数图象上点的坐标特征求出 b、m 的值；（2）根据 $CD=2$ ，找出关于 a 的含绝对值符号的一元一次方程。

21. (10 分) (2017•台州) 家庭过期药品属于“国家危险废物”，处理不当将污染环境，危害健康。某市药监部门为了解市民家庭处理过期药品的方式，决定对全市家庭作一次简单随机抽样调查。

(1) 下列选取样本的方法最合理的一种是 ③。（只需填上正确答案的序号）

①在市中心某个居民区以家庭为单位随机抽取；②在全市医务工作者中以家庭为单位随机抽取；③在全市常住人口中以家庭为单位随机抽取。

(2) 本次抽样调查发现，接受调查的家庭都有过期药品，现将有关数据呈现如图：



$$\text{① } m = \underline{20}, n = \underline{6};$$

②补全条形统计图；

③根据调查数据，你认为该市市民家庭处理过期药品最常见的方式是什么？

④家庭过期药品的正确处理方式是送回收点，若该市有 180 万户家庭，请估计大约有多少户家庭处理过期药品的方式是送回收点。

【考点】 VC：条形统计图；V4：抽样调查的可靠性；V5：用样本估计总体；VB：扇形统计图。

【分析】 (1) 根据抽样调查时选取的样本需具有代表性即可求解；

(2) ①首先根据 A 类有 80 户，占 8%，求出抽样调查的家庭总户数，再用 D 类户数除以总户数求出 m，用 E 类户数除以总户数求出 n；

②用总户数分别减去 A、B、D、E、F 类户数，得到 C 类户数，即可补全条形统计图；

③根据调查数据，即可知道该市市民家庭处理过期药品最常见的方式是 B 类；

④用 180 万户乘以样本中送回收点的户数所占百分比即可。

【解答】解：(1) 根据抽样调查时选取的样本需具有代表性，可知下列选取样本的方法最合理的一种是③。

①在市中心某个居民区以家庭为单位随机抽取；②在全市医务工作者中以家庭为单位随机抽取；③在全市常住人口中以家庭为单位随机抽取。

(2) ①抽样调查的家庭总户数为： $80 \div 8\% = 1000$ （户），

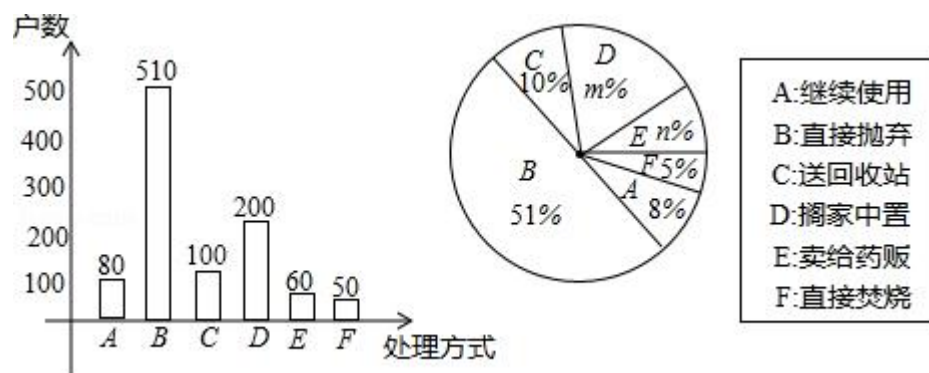
$$m\% = \frac{200}{1000} = 20\%, \quad m = 20,$$

$$n\% = \frac{60}{1000} = 6\%, \quad n = 6.$$

故答案为 20，6；

②C 类户数为： $1000 - (80 + 510 + 200 + 60 + 50) = 100$ ，

条形统计图补充如下：



③根据调查数据，即可知道该市市民家庭处理过期药品最常见的方式是 B 类；

④ $180 \times 10\% = 18$ （万户）。

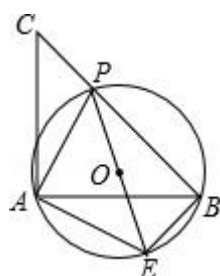
若该市有 180 万户家庭，估计大约有 18 万户家庭处理过期药品的方式是送回收点。

【点评】 本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用。读懂统计图，从不同的统计图

中得到必要的信息是解决问题的关键. 条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据; 扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小. 也考查了用样本估计总体以及抽样调查的可靠性.

22. (12 分) (2017•台州) 如图, 已知等腰直角三角形 ABC , 点 P 是斜边 BC 上一点 (不与 B, C 重合), PE 是 $\triangle ABP$ 的外接圆 $\odot O$ 的直径.

- (1) 求证: $\triangle APE$ 是等腰直角三角形;
- (2) 若 $\odot O$ 的直径为 2, 求 PC^2+PB^2 的值.



【考点】 MA: 三角形的外接圆与外心; KW: 等腰直角三角形.

【分析】 (1) 只要证明 $\angle AEP = \angle ABP = 45^\circ$, $\angle PAB = 90^\circ$ 即可解决问题;

(2) 作 $PM \perp AC$ 于 M , $PN \perp AB$ 于 N , 则四边形 $PMAN$ 是矩形, 可得 $PM = AN$, 由 $\triangle PCM$, $\triangle PNB$ 都是等腰直角三角形, 推出 $PC = \sqrt{2}PM$, $PB = \sqrt{2}PN$, 可得 $PC^2 + PB^2 = 2(PM^2 + PN^2) = 2(AN^2 + PN^2) = 2PA^2 = PE^2 = 2^2 = 4$;

【解答】 (1) 证明: $\because AB = AC$, $\angle BAC = 90^\circ$,

$$\therefore \angle C = \angle ABC = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle AEP = \angle ABP = 45^\circ,$$

$\because PE$ 是直径,

$$\therefore \angle PAB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle APE = \angle AEP = 45^\circ,$$

$$\therefore AP = AE,$$

$\therefore \triangle PAE$ 是等腰直角三角形.

(2) 作 $PM \perp AC$ 于 M , $PN \perp AB$ 于 N , 则四边形 $PMAN$ 是矩形,

$$\therefore PM = AN,$$

$\because \triangle PCM$, $\triangle PNB$ 都是等腰直角三角形,

$$\therefore PC = \sqrt{2}PM, PB = \sqrt{2}PN,$$

(3) ①求出 $v=12$ 或 18 时, 定义的 k 的值即可解决问题;

②由题意流量 q 最大时 d 的值=流量 q 最大时 k 的值;

【解答】解: (1) 函数① $q=90v+100$, q 随 v 的增大而增大, 显然不符合题意.

函数② $q=\frac{32000}{v}q$ 随 v 的增大而减小, 显然不符合题意.

故刻画 q, v 关系最准确的是③.

故答案为③.

$$(2) \because q = -2v^2 + 120v = -2(v - 30)^2 + 1800,$$

$$\therefore -2 < 0,$$

$\therefore v=30$ 时, q 达到最大值, q 的最大值为 1800 .

$$(3) \text{①当 } v=12 \text{ 时, } q=1152, \text{ 此时 } k=96,$$

$$\text{当 } v=18 \text{ 时, } q=1512, \text{ 此时 } k=84,$$

$$\therefore 84 < k \leq 96.$$

$$\text{②当 } v=30 \text{ 时, } q=1800, \text{ 此时 } k=60,$$

$\therefore$ 在理想状态下, 假设前后两车车头之间的距离 d (米) 均相等,

$\therefore$ 流量 q 最大时 d 的值为 60 .

【点评】 本题考查二次函数的应用、最值问题等知识, 解题的关键是理解题意, 灵活运用所学知识解决问题, 属于中考常考题型.

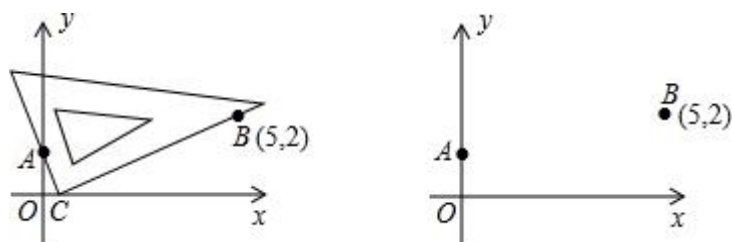
24. (14 分) (2017•台州) 在平面直角坐标系中, 借助直角三角板可以找到一元二次方程的实数根. 比如对于方程 $x^2 - 5x + 2 = 0$, 操作步骤是:

第一步: 根据方程的系数特征, 确定一对固定点 $A(0, 1)$, $B(5, 2)$;

第二步: 在坐标平面中移动一个直角三角板, 使一条直角边恒过点 A , 另一条直角边恒过点 B ;

第三步: 在移动过程中, 当三角板的直角顶点落在 x 轴上点 C 处时, 点 C 的横坐标 m 即为该方程的一个实数根 (如图 1);

第四步: 调整三角板直角顶点的位置, 当它落在 x 轴上另一点 D 处时, 点 D 的横坐标 n 即为该方程的另一个实数根.



(1) 在图 2 中, 按照“第四步”的操作方法作出点 D (请保留作出点 D 时直角三角板两条直角边的痕迹);

(2) 结合图 1, 请证明“第三步”操作得到的 m 就是方程 $x^2 - 5x + 2 = 0$ 的一个实数根;

(3) 上述操作的关键是确定两个固定点的位置, 若要以此方法找到一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$, $b^2 - 4ac \geq 0$) 的实数根, 请你直接写出一对固定点的坐标;

(4) 实际上, (3) 中的固定点有无数对, 一般地, 当 m_1 , n_1 , m_2 , n_2 与 a , b , c 之间满足怎样的关系时, 点 $P(m_1, n_1)$, $Q(m_2, n_2)$ 就是符合要求的一对固定点?

【考点】 KY: 三角形综合题; A3: 一元二次方程的解; S9: 相似三角形的判定与性质.

【专题】 16: 压轴题.

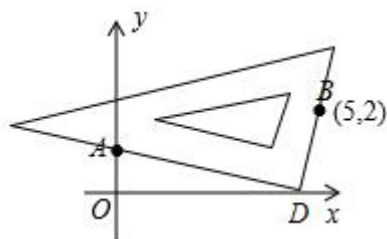
【分析】 (1) 根据“第四步”的操作方法作出点 D 即可;

(2) 过点 B 作 $BD \perp x$ 轴于点 D, 根据 $\triangle AOC \sim \triangle CDB$, 可得 $\frac{AO}{CD} = \frac{OC}{BD}$, 进而得出 $\frac{1}{5-m} = \frac{m}{2}$, 即 $m^2 - 5m + 2 = 0$, 据此可得 m 是方程 $x^2 - 5x + 2 = 0$ 的实数根;

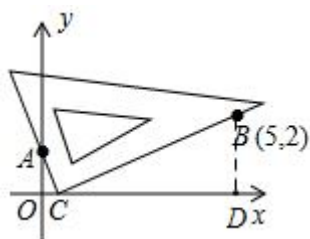
(3) 方程 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) 可化为 $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$, 模仿研究小组作法可得一对固定点的坐标;

(4) 先设方程的根为 x , 根据三角形相似可得 $\frac{n_1}{x-m_1} = \frac{m_2-x}{n_2}$, 进而得到 $x^2 - (m_1+m_2)x + m_1m_2 + n_1n_2 = 0$, 再根据 $ax^2 + bx + c = 0$, 可得 $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$, 最后比较系数可得 m_1 , n_1 , m_2 , n_2 与 a , b , c 之间的关系.

【解答】 解: (1) 如图所示, 点 D 即为所求;



(2) 如图所示, 过点 B 作 $BD \perp x$ 轴于点 D,



根据 $\angle AOC = \angle CDB = 90^\circ$, $\angle ACO = \angle CBD$, 可得 $\triangle AOC \sim \triangle CDB$,

$$\therefore \frac{AO}{CD} = \frac{OC}{BD},$$

$$\therefore \frac{1}{5-m} = \frac{m}{2},$$

$$\therefore m(5-m) = 2,$$

$$\therefore m^2 - 5m + 2 = 0,$$

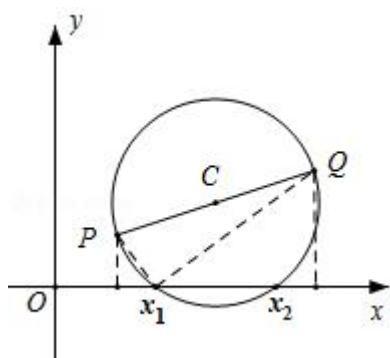
$\therefore m$ 是方程 $x^2 - 5x + 2 = 0$ 的实数根;

(3) 方程 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) 可化为

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0,$$

模仿研究小组作法可得: $A(0, 1)$, $B(-\frac{b}{a}, \frac{c}{a})$ 或 $A(0, \frac{1}{a})$, $B(-\frac{b}{a}, c)$ 等;

(4) 如图, $P(m_1, n_1)$, $Q(m_2, n_2)$,



设方程的根为 x , 根据三角形相似可得 $\frac{n_1}{x-m_1} = \frac{m_2-x}{n_2}$,

上式可化为 $x^2 - (m_1+m_2)x + m_1m_2 + n_1n_2 = 0$,

又 $\because ax^2 + bx + c = 0$, 即 $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$,

$\therefore$ 比较系数可得 $m_1+m_2 = -\frac{b}{a}$,

$$m_1m_2 + n_1n_2 = \frac{c}{a}.$$

【点评】本题属于三角形综合题，主要考查的是一元二次方程的解，相似三角形的判定与性质的综合应用，解决问题的关键是作辅助线构造相似三角形，依据相似三角形的对应边成比例，列出比例式并转化为等积式.